

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Won I. KWAK, et al.

GAU: Unassigned

SERIAL NO: New Application

EXAMINER: Unassigned

FILED: Herewith

FOR: A MULTI-BAND CABLE ANTENNA

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.

☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed

☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Republic of Korea	10-2003-0090921	12/13/2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
 - ☐ are submitted herewith
 - ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Gregory J. Maier

Registration No. 25,599

Robert T. Pous
Registration No. 29,099

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0090921
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 12월 13일
Date of Application DEC 13, 2003

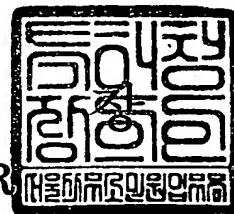
출원인 : 학교법인 한국정보통신학원
Applicant(s) INFORMATION AND COMMUNICATIONS UNIVERSITY EDUCA



2004 년 02 월 04 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	서지사항 보정서
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2004.01.27
【제출인】	
【명칭】	학교법인 한국정보통신학원
【출원인코드】	2-1999-038195-0
【사건과의 관계】	출원인
【대리인】	
【성명】	최태창
【대리인코드】	9-2001-000048-3
【포괄위임등록번호】	2003-081547-8
【대리인】	
【성명】	김태수
【대리인코드】	9-1998-000636-3
【포괄위임등록번호】	2003-081546-1
【사건의 표시】	
【출원번호】	10-2003-0090921
【출원일자】	2003. 12. 13
【심사청구일자】	2003. 12. 13
【발명의 명칭】	다중대역 케이블 안테나
【제출원인】	
【접수번호】	1-1-2003-0476580-30
【접수일자】	2003. 12. 13
【보정할 서류】	특허출원서
【보정할 사항】	
【보정대상항목】	발명자
【보정방법】	정정
【보정내용】	
【발명자】	
【성명의 국문표기】	곽원일
【성명의 영문표기】	KWAK, Won Il
【주민등록번호】	760417-1654215

【우편번호】	305-810
【주소】	대전광역시 유성구 전민동 298-3 녹원주택 205호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박성욱
【성명의 영문표기】	PARK, Seong Ook
【주민등록번호】	641216-1787639
【우편번호】	305-732
【주소】	대전광역시 유성구 화암동 58-4 한국정보통신대학원 대학교 m icrowave & antenna Lab
【국적】	KR
【취지】	특허법시행규칙 제13조·실용신안법시행규칙 제8조의 규 정에 의하여 위와 같 이 제출합니다. 대리인 최태창 (인) 대리인 김태수 (인)
【수수료】	
【보정료】	0 원
【기타 수수료】	0 원
【합계】	0 원
【첨부서류】	1. 기타첨부서류[사유서]_1통

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0003
【제출일자】	2003.12.13
【발명의 명칭】	다중대역 케이블 안테나
【발명의 영문명칭】	A Multi-Band Cable Antenna
【출원인】	
【명칭】	학교법인 한국정보통신학원
【출원인코드】	2-1999-038195-0
【대리인】	
【성명】	최태창
【대리인코드】	9-2001-000048-3
【포괄위임등록번호】	2003-081547-8
【대리인】	
【성명】	김태수
【대리인코드】	9-1998-000636-3
【포괄위임등록번호】	2003-081546-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	곽원일
【성명의 영문표기】	KWAN, Won Ik
【주민등록번호】	760417-1654215
【우편번호】	305-810
【주소】	대전광역시 유성구 전민동 298-3 녹원주택 205호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박성욱
【성명의 영문표기】	PARK, Seong Ook
【주민등록번호】	641216-1787639
【우편번호】	305-732
【주소】	대전광역시 유성구 화암동 58-4 한국정보통신대학원대학교 microwave & antenna Lab
【국적】	KR

【심사청구】

청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
 최태창 (인) 대리인
 김태수 (인)

【수수료】

【기본출원료】 17 면 29,000 원

【가산출원료】 0 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 5 항 269,000 원

【합계】 298,000 원

【감면사유】 학교

【감면후 수수료】 149,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 다중대역 케이블 안테나에 관한 것으로, 소정의 유전율을 가진 비도전성 유전체로서, 상부면 및 하부면에 다수의 도전성 마이크로스트립이 형성되어 다중대역에서 공진을 유도하는 유전체 기판; 절연층에 의하여 절연된 제1 및 제2 신호전송용 도체를 가지며, 제1 신호전송용 도체는 유전체 기판의 상부면에 형성된 하나의 마이크로스트립에 단락되어 급전하도록 구성되는 신호전송수단; 신호전송용 도체 중의 하나와 유전체 기판의 상부면 마이크로스트립을 물리적으로 결합하는 도전성 솔더볼; 그리고 신호전송수단의 제2 신호전송용 도체와 유전체 기판의 하부면 마이크로스트립들 중의 하나를 단락시키는 상하단락도체를 포함하여, 제2 신호전송용 도체에 단락된 상하단락도체 및 하부면 마이크로스트립을 전기적으로 접지시키는 구조를 갖는다.

【대표도】

도 1

【명세서】

【발명의 명칭】

다중대역 케이블 안테나{A Multi-Band Cable Antenna}

【도면의 간단한 설명】

도 1 은 본 발명의 다중대역 케이블 안테나의 측면도,

도 2 는 본 발명의 다중대역 케이블 안테나의 정면도,

도 3 은 본 발명의 다중대역 케이블 안테나의 평면도,

도 4 는 본 발명의 광케이블 단면도,

도 5 는 기관(100)의 상면에 형성된 마이크로스트립의 형태를 보여주는 기관의 평면도,

도 6 은 기관(100)의 하면에 형성된 마이크로스트립의 형태를 보여주는 기관의 저면도,

도 7 은 본 발명의 안테나를 이용하여 각 대역에서 측정된 반사손실, 그리고

도 8 은 안테나 구조에서 상하단락도체(400)를 제거한 상태에서 측정된 반사손실을 도시하고 있다.

- 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 -

100: 유전체 기관 111~114: 상면 마이크로스트립

121~129: 하면 마이크로스트립 200: 케이블

210: 급전선 220: 제1절연층

230: 접지선 240: 제2절연층
300: 솔더볼 400: 상하단락도체

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <15> 본 발명은 안테나에 관한 것으로, 상세하게는 이동통신 서비스에 사용되는 안테나에 관한 것이다.
- <16> 정보화의 눈부신 발전으로 현대사회는 하루가 다르게 발전하고 있다. 많은 정보들을 정확하고 신속하게 전달하기 위한 대표적인 수단이 이동통신 시스템이다. 이러한 이동통신 서비스에는 많은 단말기 부품들을 필요로 한다. 특히, 단말기용 안테나와 같은 핵심부품 등은 아직도 많은 부분을 해외에 의존하고 있다. 따라서, 국내 이동통신 단말기용 안테나 개발은 필수적이다.
- <17> 이동통신 서비스에 사용되는 단말기는 입출력 신호를 서로 분리시켜 주는 듀플렉서에 연결되어 있다. 보통 단말기의 최상단에 장착되는 소형 안테나는 신호출력 상태에서는 단말기의 최종단으로 사용되고, 신호를 수신할 때는 시작단으로 사용된다. 이와같이, 이동통신 서비스를 위한 안테나는 외부(예를 들면, 기지국, 중계기, 또는 무선통신 장치에 부착된 안테나)에서 전파를 수신하거나 통신기기에서 발생한 전기적인 신호를 외부로 전달하는 역할을 한다. 이러한 안테나 중 대표적인 모델은 모노폴(monopole) 형태이며 대략 파장의 1/4 정도 길이를 가지고 있어야 한다.

<18> 이동통신용 안테나는 디자인의 우수성, 휴대의 간편함, 다중 대역에서의 서비스 상용화, 경량화 등의 사용자 요구로 인해, 이동통신용 휴대 단말기의 시장 동향은 외장형 안테나 보다 800MHz 대역을 포함하는 다중 대역의 내장형 안테나를 선호하고 있고, 또한 소형화 요구에 따라 다양한 구조와 재질을 이용하여 크기를 줄여가고 있다.

<19> 마이크로스트립 구조의 안테나는 가볍고, 단면적이 작으며, 선형이나 평면배열로 만들기 쉽고, 초고주파 회로와 집적화가 용이하다는 등의 장점은 있는 반면, 협대역 특성, 정확한 편파의 어려움, 제한된 전력용량 등의 단점도 있다. 또한, 마이크로스트립 안테나는 휴대단말기에 내장되는 방식으로만 이용되고 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<20> 본 발명은 마이크로스트립 안테나의 이용방식을 내장용뿐 아니라 외장용으로도 사용할 수 있게 함으로써, 마이크로스트립형 안테나의 환경 적응성을 향상시키는 것을 목적으로 한다.

<21> 또한, 본 발명은 현재 이동 통신 기기에서 상용되는 대역인 CDMA (824MHz~894MHz), GSM(880~960MHz), GPS(1.57542GHz), DCS(1.71GHz~1.88MHz), PCS(1.75GHz~1.87GHz), UPCS(1.85GHz~1.99GHz), Bluetooth(2.4GHz~2.4835GHz), W-LAN(5.15GHz~5.875GHz) 등을 하나의 안테나를 통해서 구현하는 것을 목적으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

<22> 이러한 목적을 위하여, 본 발명은 유전체의 양면에 다중 대역의 공진을 유도하는 마이크로스트립 안테나를 구비하고, 마이크로스트립과 결합되는 급전선 및 접지선을 포함하는 다층구

조의 케이블을 제공하여, 마이크로스트립 안테나와 케이블이 연결된 다중대역 케이블 안테나를 제공한다.

<23> 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다.

<24> 도1은 본 발명의 다중대역 케이블 안테나의 측면도이다. 도1에 도시된 바와같이, 다중대역 케이블 안테나는 유전체 기판(100), 케이블(200), 솔더볼(300), 상하단락도체(400) 등으로 구성된다.

<25> 유전체 기판(100)은 소정의 유전율을 갖는 플레이트로, 상면과 하면에 다중대역 공진이 가능하도록 마이크로스트립 타입의 안테나가 구비된다. 마이크로스트립 안테나의 임피던스 대역폭을 증가시키기 위해서는 기판의 두께를 증가시키거나 낮은 유전율의 기판을 사용하면 된다. 하지만, 기판의 두께가 두꺼워지면 안테나 패턴의 왜곡을 일으키고, 표면파가 증가하게 되며, 방사효율이 떨어지며, 또한 임피던스의 특성이 왜곡되는 고차모드가 발생한다. 또한, 낮은 유전율에 의한 광대역 기법은 유전율을 낮출 수 있는 한계 때문에 광대역 특성이 제한된다. 결국, 유전체 기판은 사용 주파수 대역 등을 고려하여 적절한 두께 및 유전율을 선택하여 사용한다.

<26> 케이블(200)은 도체와 절연체가 번갈아 가면서 적층된 신호의 전송로이다. 본 발명의 케이블(200)은 도체층(210, 230)과 그 사이에 적층된 절연층(220, 240)으로 구성되어 있다.

<27> 도체층(210)은 급전선으로 사용되고, 도체층(230)은 접지선으로 사용된다. 급전선(210)은 기판(100)의 상면에 형성되는 마이크로스트립 중의 하나에 연결되어, 신호를 전달한다. 접지선(230)은 기판(100)의 상면에 형성되는 마이크로스트립 중의 다른 하나에 연결되며, 기판

(100)의 측면에 구비되는 상하단락도체(400)를 통하여 기판(100)의 하면에 구비되는 마이크로 스트립에 전기적으로 단락된다.

<28> 솔더볼(300)은 기판(100)의 상면에 형성되는 마이크로스트립 중의 하나와 케이블(200)의 급전선(210)을 전기적/물리적으로 결합시켜, 마이크로스트립과 급전선을 접속시키고, 아울러 외부의 힘에 의하여 마이크로스트립과 급전선이 쉽게 떨어지지 않도록 한다.

<29> 도2는 본 발명의 다중대역 케이블 안테나의 정면도이다.

<30> 케이블(200)은 중앙의 급전선(210), 급전선(210)의 외주연을 동심원 상으로 절연하는 제1절연층(220), 제1절연층(220)의 외주연을 따라 동심원 상으로 구비되는 접지선(230), 그리고 접지선의 외주연을 동심원 상으로 절연하면서 케이블을 외부요인으로부터 보호하는 제2절연층(240) 등으로 구성된다. 여기서, 제2절연층(240)은 제거하더라도 안테나의 특성에는 변화를 주지 않는다.

<31> 도2에 도시된 바와같이, 접지선(230)은 기판(100)의 상면과 동일 평면을 이루고 있어서, 기판(100) 상면의 마이크로스트립과 접지선(230)은 물리적 결합수단 없이도 접촉만으로 단락된다.

<32> 한편, 급전선(210)은 기판(100)의 상면을 이루는 평면보다 위에 있어서, 급전선(210)이 기판(100) 상면으로 휘어져 접촉할 수도 있다. 그러나, 급전선(210)은 솔더볼(300) 등을 이용하여 기판(100) 상면의 마이크로스트립과 전기적으로 접속하는 것이 바람직하다.

- <33> 도3은 본 발명의 다중대역 케이블 안테나의 평면도이다. 기판(100)의 상면에는 다수의 마이크로스트립(111,112,113,114)이 형성되어 있다.
- <34> 마이크로스트립(111)은 케이블(200)의 급전선(210)과 솔더볼(300)에 의하여 물리적으로 단락되어 있다.
- <35> 마이크로스트립(114)는 케이블(200)의 접지선(230)과 접촉하고 있으며, 마이크로스트립(114)의 단부에는 상하단락도체(400)이 구비되어 있어서 케이블(200)의 접지선(230), 상면의 마이크로스트립(114), 및 하면의 마이크로스트립(도6의 125)을 단락시키고 있다. 여기서, 상하단락도체(400)는 기판(100)을 관통하는 비아홀로서, 비아홀 내부에 도체를 도포하여 상면의 마이크로스트립(114)과 하면의 마이크로스트립(도6의 125)를 전기적으로 단락시킬 수 있다. 또는, 기판(100)의 가장자리 측부에 기판의 폭 방향으로 기판 폭의 길이만큼 부착되는 마이크로스트립으로 구성할 수도 있다.
- <36> 도4는 본 발명의 광케이블 단면도이다. 도4에 도시된 바와같이, 케이블(200)은 동축 케이블로 구성되며, 중심에서 급전선(210), 제1절연층(220), 접지선(230), 제2절연층(240)가 순서대로 구비되어 있다.
- <37> 도5는 기판(100)의 상면에 형성된 마이크로스트립의 형태를 보여주는 기판의 평면도이다. 도5에 도시된 바와같이, 기판(100)의 상면에는 다수의 마이크로스트립(111~114)가 형성되어 있다.
- <38> 마이크로스트립(111)은 솔더볼(300)에 의하여 케이블(200)의 급전선(210)에 연결되어, 안테나의 수신신호를 케이블로 전송하고, 케이블(200)로부터 휴대단말기의 신호를 수신하여 방

사한다. 여기서, 마이크로스트립(111)은 모노폴(monopole) 형태를 갖는다. 또한, 마이크로스트립(111)은 기판(100) 하면의 여러 마이크로스트립(도6의 121~129)과 커플링(coupling)되어, 입력 임피던스의 용량성 성분을 증가시킴으로써 공진주파수를 낮추고 공진대역을 확장시킨다.

<39> 마이크로스트립(114)는 케이블(200)의 접지선(230)에 접촉 연결되어 접지역할을 하는데, 기판(100)의 측부에 구비된 상하단락도체(400)에 의하여 기판(100) 하면의 마이크로스트립(도6의 125)에도 단락되어 접속된다.

<40> 마이크로스트립(112,113)은 다른 마이크로스트립과 단락되지는 않지만, 기판(100) 하면의 마이크로스트립(도6의 121~129)과 커플링되어 입력 임피던스의 용량성 성분을 증가시킴으로써 공진주파수를 낮추고 공진대역을 확장시킨다.

<41> 도6은 기판(100)의 하면에 형성된 마이크로스트립의 형태를 보여주는 기판의 저면도이다. 도6에 도시된 바와같이, 기판(100)의 하면에는 다수의 마이크로스트립(121~129)가 형성되어 있다.

<42> 케이블(200)의 접지선(230)을 통하여 전달되는 전기적 신호는 상면의 마이크로스트립(114), 상하단락도체(400), 하면의 마이크로스트립(125)으로 연결되는 전기적인 단락구조를 통해서 기판(100)의 하면 마이크로스트립(121~124, 126~129)으로 전달된다. 한편, 기판(100)의 하면 마이크로스트립(121~124, 126~129)은 기판(100) 상면의 마이크로스트립(111,112,113)과 커플링에 의하여 결합된다. 전체적으로 볼 때, 기판(100) 하면의 마이크로스트립(121~129)은 안테나 접지부의 역할을 하며, 또한 다중 대역의 공진을 유도한다.

- <43> 본 발명의 안테나는 RF모듈에서 직접 공급되는 신호선이나 커넥터와 케이블을 단락시켜 전류가 흐르도록 한다. 전달되는 전류는 케이블을 통하여 안테나의 상면 및 하면에 형성된 마이크로스트립을 흐르면서 적절한 공진주파수에서 대기 중으로 전자계 에너지를 방사한다. 본 발명에서는 일반적인 반파장 또는 1/4 파장 정도의 길이를 갖는 모노폴 안테나 보다 크기를 줄이기 위하여 마이크로스트립과 유전체 기판을 사용하였다.
- <44> 한편, 안테나의 입력 임피던스는 금속도체의 폭, 길이, 유전체의 유전율 등을 변화시켜 조정할 수 있다.
- <45> 도7은 본 발명의 안테나를 이용하여 각 대역에서 측정된 반사손실을 도시하고 있다. 측정은 Agilent E8357A(300kHz~6GHz) PNA Series Network Analyzer를 이용하였다. 도7은 본 발명의 안테나를 CDMA 또는 GSM, 그리고 GPS, DCS, UPCS, Bluetooth, W-LAN(Bluetooth +5GHz) 대역에서 사용할 수 있음을 보여주고 있다.
- <46> 도8은 안테나 구조에서 상하단락도체(400)를 제거한 상태에서 측정된 반사손실을 도시하고 있다. 도8에서, 상하단락도체(400)를 제거하면 전체적인 안테나 접지부의 구조가 변경되어 안테나 특성이 크게 달라짐을 알 수 있다. CDMA 또는 GSM 대역에서 공진은 사라졌고, PCS 대역의 대역폭은 크게 감소하였다. Bluetooth 대역에서 공진은 낮은 주파수로 이동하였지만 대역폭이 크게 증가하였고, 5GHz 대역에서 공진특성도 낮은 주파수로 이동하였지만, 대역은 유지되고 있다. 따라서, 상하단락도체(400)의 제거는 W-LAN 전용 안테나를 설계할 때 고려할 만하다.

<47> 그 밖에, 마이크로스트립(111)의 길이를 감소시킬 경우에 5GHz 대역에서 공진특성이 제거되는 특성이 나타나므로, 마이크로스트립(111)의 길이 감소는 5GHz 대역을 사용하지 않는 경우에만 고려할 수 있다. 또한, 마이크로스트립(112,113)을 제거할 경우, 안테나 특성이 크게 변하지 않는 것으로 나타났다.

<48> 일반적으로 유전율을 가지는 비금속 안테나의 경우 설계와 제작에서 발생하는 오차로 인해 공진주파수가 원하는 점에 일치하는 경우가 흔하지 않다. 따라서 공진주파수를 원하는 주파수로 맞추기 위해 튜닝(tuning)이라는 공정을 거치게 된다. 본 발명의 안테나 구조는 이러한 tuning 작업을 원활히 할 수 있는 다수의 튜닝 포인트가 존재한다. 따라서, 마이크로스트립의 길이나 폭의 변경을 통하여 다중 대역에서 안테나의 특성을 최적화할 수 있다.

【발명의 효과】

<49> 본 발명의 케이블 안테나는 다중 공진 대역을 가지고 있으며, 다양한 튜닝 포인트를 가지고 있어서 필요한 사용 주파수 대역에서의 선택적 사용이 가능하고, 각각의 공진 대역에서의 성능이 좋으며, 방사 패턴도 전방향적이다. 또한, 마이크로스트립 안테나를 외장용으로 사용할 수 있어서 마이크로스트립형 안테나의 환경 적응성을 향상시킬 수 있다.

●
P020030090921

출력 일자: 2004/2/6

【특허청구범위】**【청구항 1】**

소정의 유전율을 가진 비도전성 유전체로서, 상부면 및 하부면에 다수의 도전성 마이크로스트립이 형성되어 다중대역에서 공진을 유도하는 유전체 기판; 및

절연층에 의하여 절연된 제1 및 제2 신호전송용 도체를 가지며, 상기 제1 신호전송용 도체는 상기 유전체 기판의 상부면에 형성된 하나의 마이크로스트립에 단락되어 급전하도록 구성되는 신호전송수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 다중대역 케이블 안테나.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 신호전송용 도체 중의 하나와 상기 유전체 기판의 상부면 마이크로스트립을 물리적으로 결합하는 도전성 솔더볼을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다중대역 케이블 안테나.

【청구항 3】

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 유전체 기판은

상기 신호전송수단의 제2 신호전송용 도체와 상기 유전체 기판의 하부면 마이크로스트립들 중의 하나를 단락시키는 상하단락도체를 더 포함하여, 상기 제2 신호전송용 도체에 단락된 상기 상하단락도체 및 하부면 마이크로스트립을 전기적으로 접지시키는 것을 특징으로 하는 다

중대역 케이블 안테나.

【청구항 4】

제3항에 있어서, 상기 상하단락도체는

상기 유전체 기판을 폭 방향으로 관통하여 내부면에 도체가 도포된 비아홀인 것을 특징으로 하는 다중대역 케이블 안테나.

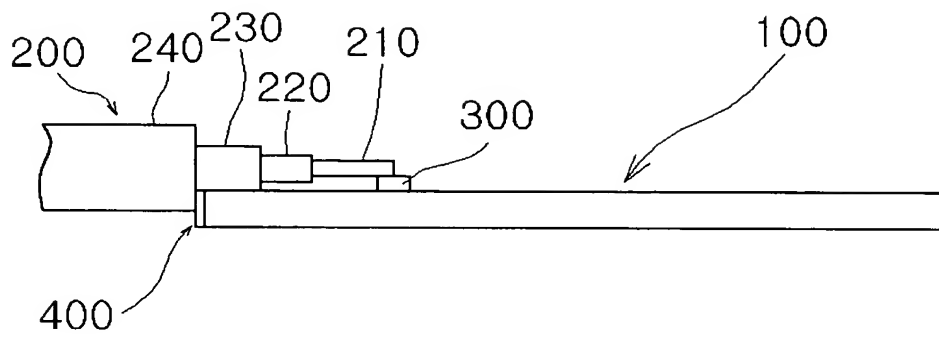
【청구항 5】

제3항에 있어서, 상기 상하단락도체는

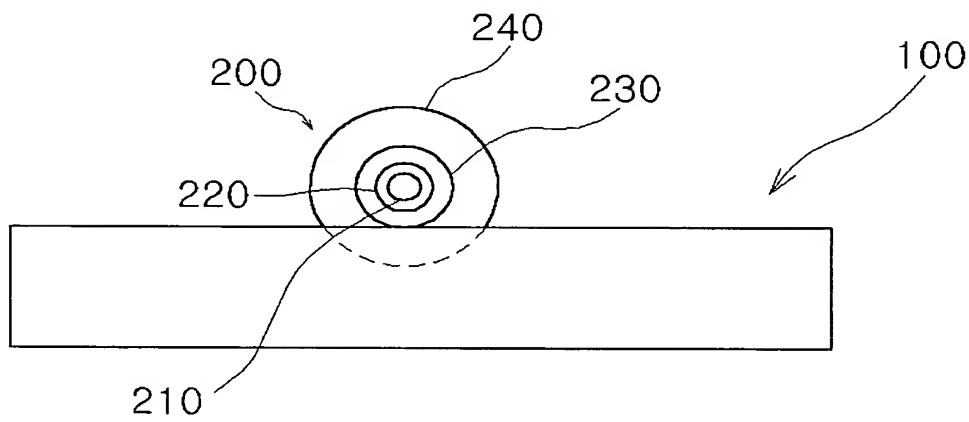
상기 유전체 기판의 가장자리 측부에 폭 방향으로 폭의 길이만큼 부착되는 마이크로스트립인 것을 특징으로 하는 다중대역 케이블 안테나.

【도면】

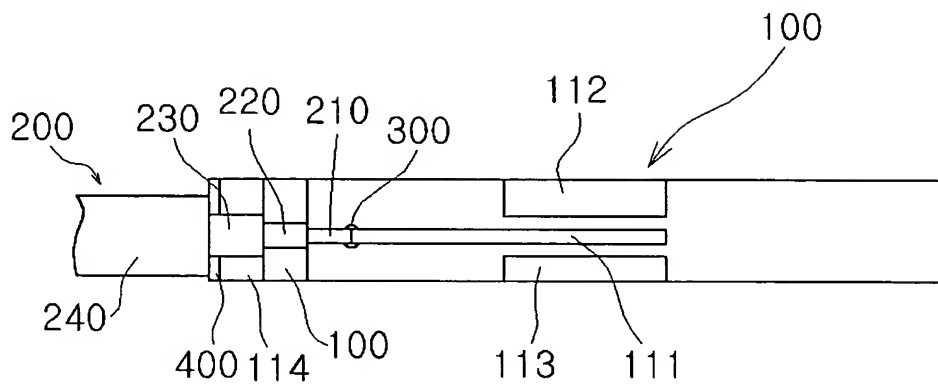
【도 1】



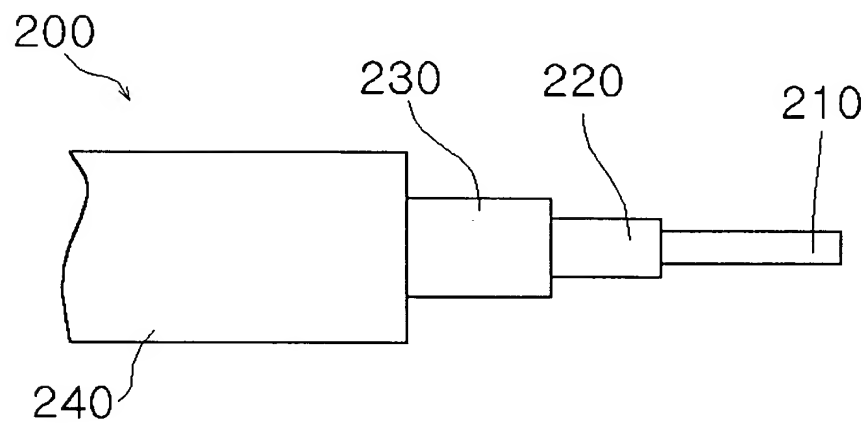
【도 2】



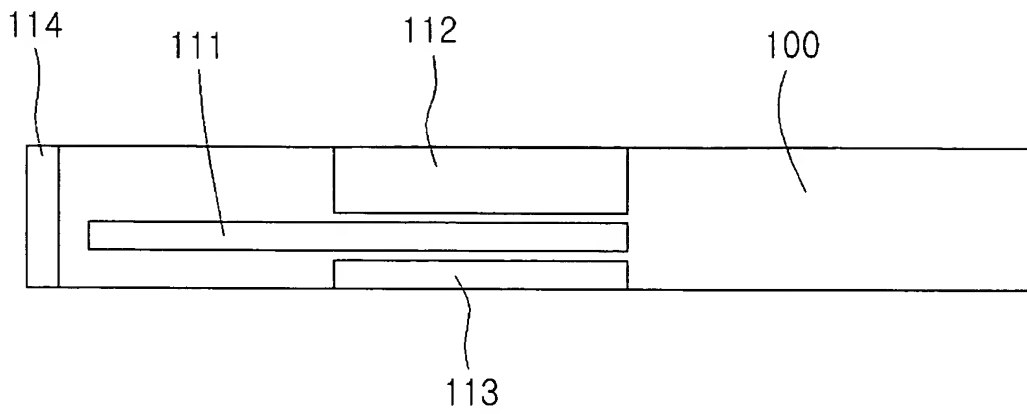
【도 3】



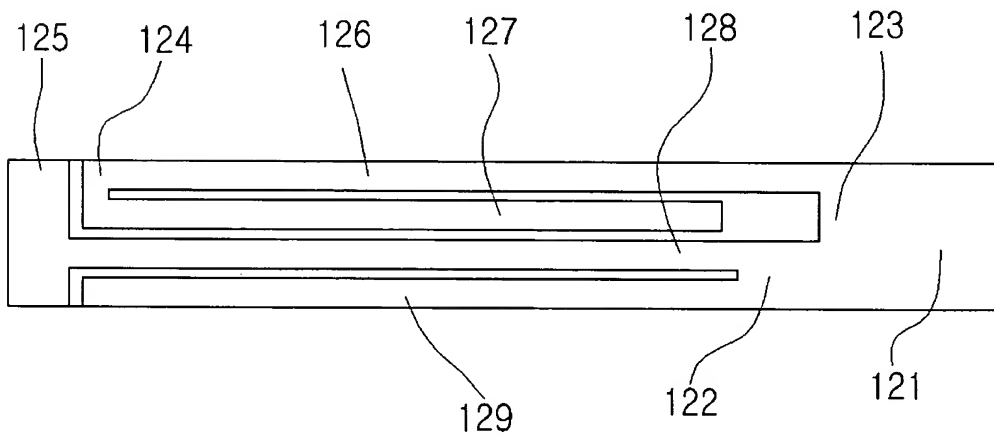
【도 4】



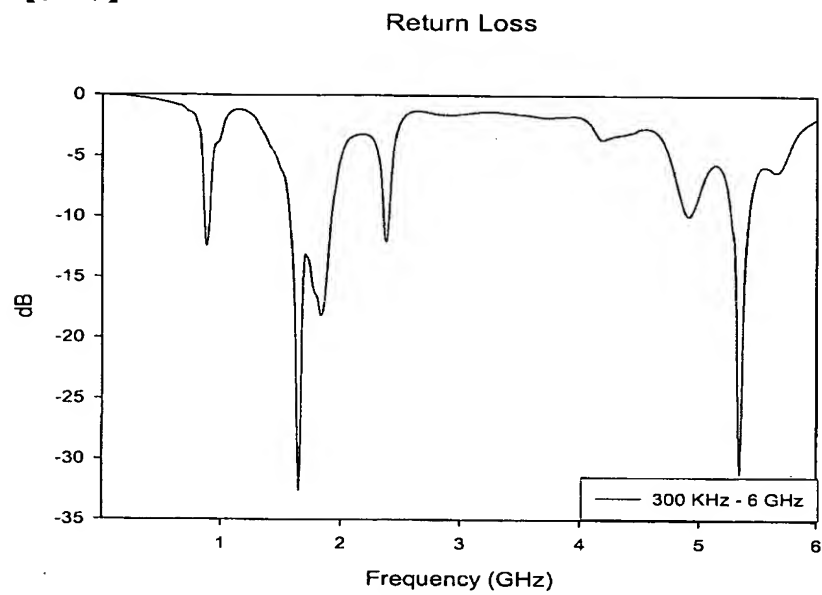
【도 5】



【도 6】



【도 7】



【도 8】

